

## GaAsBi の MBE 成長時の基板温度測定法

### A method for measuring substrate temperature during MBE growth of GaAsBi

愛媛大学院理工, °下村 哲, (M2)江口 陸, (M2)今井 大登

Ehime Univ., °Satohi Shimomura, Riku Eguchi, Hiroto Imai

E-mail: simomura.satoshi.mu@ehime-u.ac.jp

GaAsBi は GaAs に近い組成領域で Bi 1%あたりバンドギャップが 88 meV 減少する. Bi 組成がわずかに 11%で, 光通信帯レーザで使われる  $1.55 \mu\text{m}$  の波長の光子エネルギー (0.8 eV) に等しいバンドギャップを有する半導体発光材料が実現できることを示している. GaAsBi が注目されるのは GaAs 基板上に光通信帯のレーザが実現でき, 面発光レーザへの応用も容易になると考えられているからである. Bi は  $400^\circ\text{C}$ 以上の基板温度で結晶相に取り込まれない. 基板温度を下げれば Bi 組成は増えるが, 一方で光学的品質が下がる. このため, 現在多くの研究者は光学的特性の高い試料を作るときには,  $350^\circ\text{C}$ 前後の成長温度で GaAsBi 結晶の MBE 成長をおこなっている. 今回,  $350^\circ\text{C}$ 帯の基板温度の測定法について議論する.

これまで, GaAs 基板温度の測定に, 波長  $0.8 \mu\text{m}$  の熱線を検出する Si のフォトダイオードも用いたピロメータを使用してきた. 波長  $0.8 \mu\text{m}$  は GaAs 基板で吸収されるため GaAs 基板が透けて下のヒーターが見えないからである. しかしながら, このピロメータが測定できる温度は  $460^\circ\text{C}$ 以上で, それより低い基板温度は, 基板下の熱電対の示す温度とピロメータの  $460 \sim 600^\circ\text{C}$ の温度関係を外挿して熱電対の示す温度で決めてきた. 今回, 大気窓の波長  $7.5 - 14 \mu\text{m}$  の熱線を検出し 温度測定範囲が  $-60 \sim 650^\circ\text{C}$ にあるサーモグラフィを用いて基板温度測定が可能か確認した.

図1に示すように 真空装置内に基板ヒーター (熱源), その上に 2 inch の GaAs 基板をのせ, 真上に上からサーモグラフィ, 横にビデオカメラを配した. GaAs 基板の裏面に Al を蒸着しヒーターの熱線が透けないようにした. GaAs 基板上のインジウム (融点  $156.6^\circ\text{C}$ ) で温度較正を行い, 放射率  $\epsilon = 0.21$  を得た. 原理的に GaAs 基板温度が測定できることを確認した.

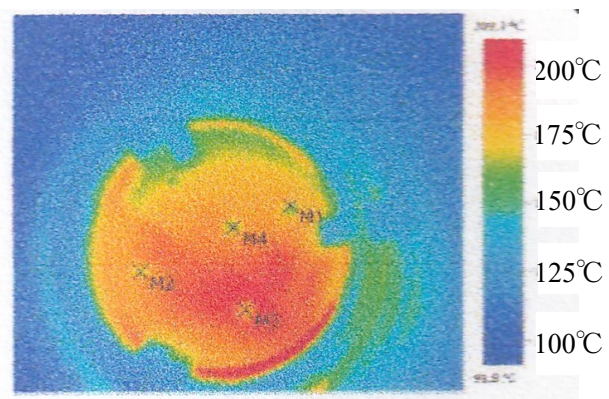
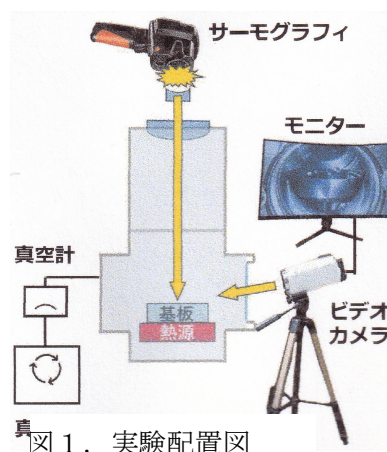


図2. 熱画像 ×印に In がある。